

## پرورش ماهی سوف سفید (*Sander lucioperca*) به روش تک گونه ای و متراکم از مرحله انگشت قدی تا مرحله ۵۰ گرمی

محمدصیاد بورانی<sup>۱\*</sup>، علیرضا ولی پور<sup>۱</sup>، محمد پورکاظمی<sup>۲</sup>، ایرج عفت پناه<sup>۳</sup>، بهمن محمدی تبار<sup>۱</sup>، مهدی گلشن<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

<sup>۲</sup> موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> مرکز بازسازی و حفاظت از ذخایر ژنتیکی ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسفپور، سیاهکل، گیلان

### چکیده

ماهی سوف از گونه های باارزش، بومی و اقتصادی دریای خزر و حوزه آبریز آن محسوب می شود که از دهه ۶۰ خورشیدی فقط به بازسازی ذخایر آن توجه شده و برای ورود این گونه به صنعت آبی پروری کشور کار چندانی صورت نگرفته است. این فعالیت ترویجی به معرفی زی فن پرورش این ماهی می پردازد. عادت دهی ماهی به غذای دستی طی ۱۲ روز انجام گرفت که ابتدا از لارو شیرونومیده و به تدریج از غذای کنسانتره و پلت نیمه غوطه ور استفاده شد. دمای مناسب پرورش ۲۳ درجه بوده و رنگ وان خاکستری تیره مطلوب برای پرورش است. دوره نوری مناسب ۱۶ ساعت تاریکی و ۸ ساعت روشنایی است. طی ۱۷۰ روز پرورش، ماهیان سوف از متوسط وزن ۲/۸ گرم به ۶۲ گرم رسیدند. بیشترین باز ماندگی در فاز سوم (مرحله ۲۵ گرم تا ۶۰ گرم) اتفاق افتاد و نرخ رشد لحظه ای ۰/۹ درصد در روز محاسبه شد.

**کلمات کلیدی:** ماهی سوف سفید، رشد، پرورش، دریای خزر و ایران

\* نویسنده مسئول: mohammadborani@yahoo.com

## مقدمه

ماهی سوف با نام علمی ( *Sander Linnaeus, 1785* ) در آب های شیرین داخلی، نواحی مصبی و لب شور دریاها با شوری کمتر از ۲۳ قسمت در هزار زیست کرده و از لحاظ درجه حرارت یک گونه استنوترم (تحمل دامنه محدودی از دما) بوده که آب های خنک را می پسندد (Aminova & Kusharenko, 2003). ماهی سوف پراکنش وسیعی در بخش های میانی و شرقی اروپا داشته و در حوضه دریای بالتیک، سیاه، اژه، خزر، آروف و آرال یافت می شود (Berg, 1949;; Craig, 2000). این ماهی در اکثر رودخانه هائی که به دریای خزر می ریزد زیست کرده و در دریا در سواحل و مناطقی که دارای آب شیرین تر است زندگی و تغذیه می کند. به طوری که بر اساس طبقه بندی IUCN ماهی سوف در حوضه جنوبی دریای خزر جزء ماهیان در معرض تهدید قرار گرفته است (Kiabi et al., 1999).

ماهی سوف سفید یکی از گونه های بومی ایران است که در حوزه دریای خزر، سد ارس و تعدادی از منابع آبی استان آذربایجان شرقی و غربی زیست می کند. از آنجاییکه ماهی سوف بعنوان یکی از گونه های گوشتخوار و مبارز بیولوژیک در مزارع ماهیان گرم آبی جهت حذف ماهیان هرز معرفی می شود، در صورت تحقیقات کاربردی و دستیابی به زی فن پرورش این ماهی، پتانسیل پرورش این ماهی در مزارع سردآبی و نیز تنوع بخشی به گونه ماهیان در قفس را نیز خواهد داشت. لذا ضروریست با سرمایه گذاری مناسب و با انجام طرح ها و پروژه های هدفمند این گونه بومی به صنعت آبی پروری کشور معرفی گردد.

براساس اطلاعات موجود، این ماهی در ایران در مناطقی از منابع آبی گیلان و حوزه ارس که صید می شود از ارزش اقتصادی زیادی برخوردار است. ماهیان زیر یک کیلو حدود ۵۰۰ هزار ریال و اوزان بالاتر با قیمت های بیش از ۷۰۰ هزار ریال (به ازای هر کیلو) به فروش می رسد. همچنین این گونه در جهان نیز از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است، بطوری که بر حسب گزارش فائو فیله این ماهی در اروپا تا ۴۰ یورو بفروش می رود (FAO, 2017).

ماهی سوف در سیستم های آبی پروری باز چرخشی در کشورهای غرب اروپا از ۱۵ سال گذشته پرورش می یابد (Policar et al., 2013b). پرورش ماهی در چنین سیستم هایی برای اهلی کردن ماهی استفاده می شود (Fontaine, 2009). پرورش متراکم ماهی سوف سفید عمدتاً در کشورهای دانمارک، هلند، فنلاند، فرانسه، جمهوری چک، استرالیا، آلمان، رومانی، بلژیک و کرواسی انجام می گیرد (Van Mechelen, 2008). روش های پرورش سوف به صورت متراکم در مراحل اولیه توسعه می باشد، اما این گونه چشم انداز خوبی برای توسعه آبی پروری اروپا در نظر گرفته شده است. در حال حاضر کشورهای جمهوری چک، دانمارک، مجارستان، رومانی، تونس و اوکراین تولید کننده اصلی سوف می باشند. همچنین در نقشه فائو پرورش سوف در هلند و لهستان نیز در حال افزایش است (FAO, 2014). میزان تولید جهانی ماهی سوف در حدود ۱۰۰۰ تن در سال ۲۰۱۴ گزارش گردیده که این تولید عمدتاً در سیستم RAS بوده است. صید این ماهی از آبهای طبیعی از حدود ۵۰۰۰۰ تن در سال ۱۹۵۰ به حدود ۲۰۰۰۰ تن در سال ۲۰۱۴ رسیده است (FAO, 2014).

در ایران، میزان صید این ماهی از آبهای طبیعی حدود ۱۵۰ تن در سال ۱۳۹۳ گزارش شده و میزان تولید این ماهی جهت بازسازی ذخایر حدود ۱۴ میلیون قطعه بچه ماهی ۰/۵ تا ۲ گرمی گزارش شده است (آمارنامه شیلات، ۱۳۹۴). تولید تک گونه ای و متراکم این ماهی در ایران وجود ندارد و فقط در حد کمی بصورت کشت توام با کپور ماهیان چینی در استخرهای خاکی جهت کنترل ماهیان هرز پرورش می یابد. در گذشته، ماهی سوف بطور غیر متراکم در حوضچه های خاکی یا دریاچه ها پرورش می یافت (Hilge and Steffens, 1996). اما طی دهه های اخیر، این گونه بطور موفقیت آمیزی تحت شرایط مداربسته (RAS) پرورش می یابد (Policar et al., 2013). سیکل تولید کامل ماهی سوف حدود ۳ تا ۴ سال در شرایط کشور چک بطول می انجامد (Citek et al., 1998).

به نسبت ۷۵ درصد لارو شیرونومیده به ۲۵ درصد غذای پلیت

۵-روزهای هفتم و هشتم : تغذیه با مخلوطی از کرم خونی شیرونومیده(منجمد) و غذای پلیت به نسبت ۵۰ به ۵۰ درصد

۶-روزهای ۹ و ۱۰: تغذیه با مخلوطی از کرم خونی شیرونومیده(منجمد) و غذای کنسانتره به نسبت ۲۵٪ به ۷۵٪

۷-روزهای ۱۱ و ۱۲: تغذیه با غذای پلیت ( Biomar, Incioplus1.1)

۸-انتهای فعالیت و عادت یافتن ماهی به غذای دستی ( از روز ۱۲ به بعد)

عملیات پرورش از روز ۱۲ به بعد با غذای دستی شرکت بیومار Incioplus1.1 و Incioplus1.9 به میزان ۱ تا ۳ درصد وزن بدن انجام گرفت.

پس از رسیدن ماهیان به وزن ۲/۶ تا ۵ گرم و پس از کنترل بهداشتی و رقم بندی ، بچه ماهیان به داخل وان های فایبر گلاس ۴۰۰۰ لیتری به میزان ۱۷۰ عدد در مترمکعب به تعداد کل ۳۳۰۰ قطعه منتقل و ذخیره سازی شدند. تغذیه ۱۲ ساعت در طول روز ( ۶ نوبت) و نرخ تغذیه ۱ تا ۳ درصد وزن بدن بوده و طول دوره پرورش ۱۷۰ روز بوده است.

دمای آب در طول ۲۴ ساعت بین ۲۰ تا ۲۲ درجه بوده و میزان اکسیژن بالای ۸ میلی گرم و pH ۷/۵ محاسبه شد. سیستم هواده بصورت دمنده (air blower) بوده است. پایش بهداشتی ماهیان هفته ای یک بار و آزمایشات تشخیصی صحت و سلامت ماهی در آزمایشگاه بخش بهداشت و بیماریهای پژوهشکده انجام گرفت.

ضدعفونی ماهیان حداقل هفته ای دو بار با محلول نمکی به میزان ۳ گرم در لیتر انجام شد ( Blecha and Policar, 2014)

رقم بندی ماهیان در فواصل ۳۰ روز جهت کاهش اختلاف اندازه (برای جلوگیری از همجنس خواری) صورت گرفت. زیست سنجی ماهیان بصورت ماهیانه (پس از سورت بندی) انجام و پارامترهایی همچون طول با دقت ۱

ماهی سوف در دریای خزر به لحاظ رشد، خوش طعمی و کالری مطلوب بوده و یک گونه مناسب برای ورود به سیستم آبی پروری می باشد. بنابراین ورود این گونه به صنعت آبی پروری به لحاظ مصرف داخلی و همچنین در بخش صادرات ارز آوری کلانی می توان انتظار داشت. هدف اصلی این فعالیت، معرفی زی فن عادت ماهی به غذای دستی و پرورش ماهی سوف تحت شرایط متراکم و بصورت تک گونه ای می باشد.

### روش کار:

این فعالیت ترویجی برای اولین بار در ایستگاه تحقیقاتی تکثیر و پرورش آبزیان شولم با همکاری مرکز حفظ ذخایر ژنتیکی ماهیان دریایی شادروان یوسف پور سیاهکل به انجام رسید. ماهیان به غذای دستی، از وزن ۰/۵ تا ۱ گرمی ( ۵۰ روز پس از هچ) ، بچه ماهیان به وان های ۲۰۰۰ لیتری با ارتفاع مناسب منتقل و در عملیات عادت دهی از لارو شیرونومیده منجمد و غذای دستی استفاده گردید . غذای کنسانتره از شرکت بیومار INCIOPLUS با اندازه های ۱/۵ و ۱/۹ میلی متر تهیه گردید ( Policar, 2013).

روش عادت دهی ماهی سوف سفید به غذای دستی :

۱-روز اول پس از انتقال : ذخیره سازی ماهیان در سیستم پرورش متراکم ( دمای آب ۱۹ تا ۲۳ درجه سانتی گراد، اشباعیت اکسیژن ۱۰۰٪، دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با شدت نوری ۱۰۰ لوکس)، بدون تغذیه

۲-روز دوم پس از انتقال : سازگاری ماهی با شرایط محیطی جدید در سیستم پرورش متراکم ( دمای آب ۱۹ تا ۲۳ درجه سانتی گراد، اشباعیت اکسیژن ۱۰۰٪، دوره نوری ۱۶ ساعت تاریکی و ۸ ساعت روشنایی با شدت نوری ۱۰۰ لوکس)، بدون تغذیه

۳-روزهای سوم و چهارم : تغذیه با کرم خونی منجمد (لارو شیرونومیده ) ، میزان غذا دهی ۵-۷ بار در روز ، شرایط محیطی همانند بند های ۱ و ۲

۴-روزهای پنجم و ششم : تغذیه با مخلوطی از کرم های خونی منجمد و غذای پلیت ( Biomar, Incioplus1.1)

میلی متر و وزن با دقت ۰/۱ گرم در مورد ۳۰ قطعه 2014.

مورد سنجش قرار گرفت ( Blecha and Policar, )

برای ارزیابی رشد ماهی سوف سفید از شاخص های استاندارد رشد براساس فرمول های زیر استفاده شد . در این راستا تولیدکنندگان ماهی سوف می توانند جهت ارزیابی رشد ماهیان پرورشی از شاخص های زیر بهره مند شوند.

۱۰۰ × ( تعداد کل بچه ماهیان ذخیره شده / تعداد بچه ماهیان زنده مانده ) = بازماندگی

( Wahli *et al.*, 2003 )

ضریب تبدیل غذایی :

Feed conversion ratio (FCR) = Food intake (F) /wet weight gain (Wf - Wi)

F= مقدار غذای تر مصرفی

Wi= میانگین بیوماس اولیه

Wf= میانگین بیوماس نهایی

(Lim *et al.*,2002)

ضریب رشد ویژه (درصد در روز)

SGR=(lnwf -lnwi) /N × 100

( Zhou *et al.*, 2006 )

Wi= میانگین وزن اولیه

Wf= میانگین وزن نهایی

N = تعداد روز های پرورش

نرخ رشد روزانه (Wang *et al.*, 2009)

Daily growth rate (DGR, mg day<sup>-1</sup>) = (Wf- Wi)/T

**نتایج و بحث:**

ضمن نرخ بقا ماهی از مرحله ۳۰ گرمی به بعد در صورت رعایت مسائل بهداشتی و مدیریتی بیش از ۸۵ درصد می باشد. نتایج پرورش ماهی سوف به شرح جدول شماره یک بوده است.

ماهی سوف پرورش یافته در شرایط سالنی و بصورت متراکم از مرحله انگشت قدی ۲/۸ گرم به وزن نهایی ۶۲ گرم پس از ۱۷۰ روز نائل گشت. طول اولیه  $5 \pm 70$  میلی متر و طول نهایی  $19 \pm 194$  میلی متر بوده است. در

**جدول ۱: تعیین پارامترهای رشد ماهی سوف سفید مربوط به پروژه تعیین زی فن پرورش ماهی سوف در ایستگاه شولم فومن**

میانگین وزن اولیه بدن (گرم)	میانگین وزن نهایی بدن (گرم)	میانگین طول اولیه بدن (میلی متر)	میانگین طول نهایی بدن (میلی متر)	نرخ بقا (S%)	SGR (%)	
$2/83 \pm 0/6$	$12/3 \pm 6$	$70 \pm 5$	$120 \pm 23$	۵۲/۱	۴/۲	فاز اول (۴۵ روز)
$12/3 \pm 6$	$30 \pm 11/2$	$120 \pm 23$	$163 \pm 13/8$	۷۷/۴	۲	فاز دوم (۴۵ روز)
$30 \pm 11/2$	$62 \pm 14/9$	$163 \pm 13/8$	$194 \pm 19$	۸۵	۰/۹	فاز سوم (۸۰ روز)

با رشد ماهی و در مراحل نهایی افزایش یافته و به ۸۵ درصد رسیده است. نرخ رشد روزانه در فاز اول ، دوم و سوم به ترتیب ۰/۲ گرم در روز ، ۰/۴ گرم در روز و ۰/۴ گرم در روز محاسبه گردید. در مجموع نرخ رشد روزانه ۰/۳۴ گرم در روز بوده است.

ضریب تبدیل ۱/۷ محاسبه گردید. ماهیان سوف طی ۱۷۰ روز از متوسط طول و وزن  $5 \pm 70$  میلی متر و  $0/6 \pm 2/83$  گرم به متوسط طول و وزن به ترتیب  $19 \pm 194$  میلی متر و  $14/9 \pm 62$  گرم رسیده اند. همچنین نرخ رشد لحظه ای در فاز اول حداکثر بوده و در فاز های بعدی کاهش چشمگیری نشان داده است. نرخ بقا همزمان

**جدول ۲: تعیین پارامترهای تولید ماهی سوف سفید همانند وزن بدن ، طول کل ، نرخ رشد لحظه ای (SGR) ، بقا (S%) و ضریب تبدیل غذا (FCR) (Blech and Policar, 2014)**

روز	وزن اولیه بدن (گرم)	وزن نهایی بدن (گرم)	طول اولیه (mm)	طول (mm)	طول نهایی (mm)	SGR (%)	S (%)	FCR
۶۵	۰/۷	۸/۲	۴/۷	۹۷	۹۷	۳/۹	۸۸/۷	۰/۹
۴۰	۸/۲	۲۵/۱	۹۷	۱۴۵	۱۴۵	۲/۸	۹۶/۵	۱/۵
۴۵	۲۵/۱	۶۰/۶	۱۴۵	۱۸۲	۱۸۲	۱/۷	۹۵/۵	۱/۷

تعداد (N) = ۱۵۰۰ عدد ماهی

تقریباً شرایط مطلوبی برای ماهی سوف بخصوص از نظر دمایی (۲۱ تا ۲۳ درجه سانتی گراد) و اکسیژنی را فراهم نموده و در دفع فضولات و حذف آمونیاک موفق عمل می نماید. در بررسی پارامترهای رشد ماهی سوف سفید در تحقیق حاضر، طی ۱۷۰ روز (تقریباً ۶ ماه) ماهیان سوف از متوسط وزن ۲/۸ گرم به ۶۲ گرم رسیدند که اگر شرایط سیستم باز چرخشی جریان می داشت و دما تقریباً در ۲۳ درجه نگه داشته می شد چه بسا نتایج کار بهتر از این هم می شد. بیشترین باز ماندگی در فاز

از نکات قابل توجه در جدول ۲، افزایش رشد ماهی سوف در فاز سوم (مرحله ۲۵ تا ۶۰ گرمی) در مقایسه با فاز سوم جدول ۱ می باشد. یکی از دلایل این موضوع، استفاده از نسل اهلی تر بوده که در افزایش دریافت غذا و افزایش رشد تاثیر گذاشته است. موضوع بعدی استفاده از سیستم باز چرخشی با کنترل فاکتورهای محیطی از جمله دما است که در تمامی فصول

۶- برای عادت دهی ماهی سوف به غذای دستی در ۴ روز اول حتما از لارو شیرونومیده استفاده گردد و سپس غذای دستی بتدریج در جیره اضافه گردد.

### تشکر و قدردانی

جا دارد از حمایت علمی و پشتیبانی بی دریغ ریاست و معاونین موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و کارشناسان بخش آبی پروری موسسه و همچنین حمایت ریاست محترم پژوهشکده سپاسگزاری گردد. همچنین از زحمات و تلاش های مجدانه همکاران محترم ایستگاه تحقیقاتی تکثیر و پرورش آبزبان شولم فومن، بخش آبی پروری پژوهشکده و ایستگاه تغذیه و غذای زنده آبزبان تشکر می گردد.

### منابع

- آمار نامه شیلات ایران، ۱۳۹۴. آمار نامه صید و صیادی و آبی پروری شیلات ایران. سازمان شیلات ایران. ۵۴ ص.
- Aminova, I.R. & Kushnarenko, A.I. 2003. *Stizostedion lucioperca*. WWW.Caspian environment.org/biodb/fishes/ *Stizostedion lucioperca*/ main.html.
- Berg, L.S., 1949. *Freshwater Fishes of USSR and adjacent countries*. Vol. 3. Trudy Institute Acad, Nauk, USSR. (tran. to English, 1962).
- Blecha, M., Kristan, J., Policar, T., 2016b. Adaptation of intensively reared pikeperch (*Sander lucioperca*) juveniles to pond culture and subsequent re-adaptation to a recirculation aquaculture system. *Turk. J. Fish. Aquat. Sc.* 16, 15–18.
- Blecha, M., Policar, T., 2014. submitted. Effects of water surface treatments on survival, swim bladder inflation and growth in pikeperch *Sander lucioperca* L. larvae. *Journal of Fish Biology*.
- Craig, J.F. 2000. *Percid Fishes: Systematics, Ecology and Exploitation*. Blackwell Science. 352 pp.

سوم اتفاق افتاد و نرخ رشد لحظه ای ۰/۹ محاسبه شد. براساس یافته های Blecha و همکاران در سال ۲۰۱۶، نرخ رشد لحظه ای ۱/۷ و ضریب بازماندگی در مرحله نهایی ۹۵ درصد تعیین گردید که علت آن استفاده از سیستم بازچرخشی ذکر شده است.

یافته های مطالعه حاضر نشان داد که گونه ماهی سوف سفید، قابلیت پرورش بصورت تک گونه ای در سیستم های متراکم با حوضچه های فایبرگلاس یا بتونی با غذای قزل آلا را دارد.

در عادت ماهی به غذای دستی در یافته های اخیر، دو روز قطع غذادهی، دو روز کاملا با لارو شیرونومیده منجمد و از روز پنجم تغذیه با مخلوطی از کرم های خونی و غذای پلیت انجام گرفت تا کاملا با غذای دستی جایگزین گردید.

عادت پذیری ماهیان سوف به غذای دستی طی ۱۲ روز و بصورت تدریجی از روز سوم انجام گرفت که در مطالعات Hubenova و همکاران در سال ۲۰۱۵ به دو صورت اشاره کرده که عبارتند از: (۱) ۸ روز لارو شیرونومیده منجمد و غذای دستی تاوما استفاده شد و سپس غذای دستی جایگزین گردید. (۲) روز بوسیله کرم خونی شیرونومیده و سپس غذای دستی جایگزین شد.

در روش تغذیه ای Blecha و همکاران در سال ۲۰۱۶، ۲۴ ساعت بدون تغذیه و سپس به مدت ۴۸ ساعت مخلوطی از غذای دستی و لارو شیرونومیده و پس از آن غذای دستی به میزان ۱٪ وزن بدن اشاره شد.

### توصیه ترویجی

- ۱- برای پرورش ماهی سوف سفید توصیه می شود دمای آب ۲۳-۲۱ درجه سانتی گراد (ترجیحا ۲۳) برای پرورش تامین گردد. در ضمن سیستم باز چرخشی برای این کار مفید است.
- ۲- برای عادت دهی ماهی سوف به غذای دستی ۵۰ روز پس از هج این فعالیت آغاز گردد.
- ۳- کنترل بهداشتی و شرایط فیزیکیوشیمیایی آب بطور مرتب (هفتگی) بررسی شود. در ضمن ثبت دمای آب و هوا بصورت روزانه انجام پذیرد.
- ۴- ماهیان بایستی هر ماه یکبار سورت بندی شوند تا از همجنس خواری آنان جلوگیری شده و درصد بقا افزایش یابد. این موضوع در تولید ماهی سوف تعیین کننده می باشد.
- ۵- غذای مناسب برای پرورش ماهی سوف بایستی قابلیت نیمه غوطه وری و با پروتئین ۴۸ تا ۵۰ درصد باشد.

- Policar, T., Stejskal, V., Kristan, J., Podhorec, P., Svinger, V., Blaha, M., (2013). The effect of fish size and density on the weaning success in pond-cultured pikeperch (*Sander lucioperca* L.) juveniles. *Aquaculture International*, 21: 869–882.
- Wang, N., Xu, X.L., Kestemont, P., 2009. Effect of temperature and feeding frequency on growth performances, feed efficiency and body composition of pikeperch juveniles (*Sander lucioperca*). *Aquaculture* 289, 70–73.
- Wang, X., Kim, K.W., Bai, S.C., Huh, M.D. and Cho, B.Y., 2003. Effect of the different levels of dietary vitamin C on growth and tissue ascorbic acid changes in parrot fish *Oplegnathus fasciatus*. *Aquaculture* 215, 203–211.
- Wahli, T., Verhae, V., Girling, P., Gabaudan, J. and Abescher, C., 2003. Influence of dietary vitamin C on the wound healing process in rainbow trout *Onchorhynchus mykiss*. *Aquaculture* 225, 371–386.
- Van Mechelen, J., 2008. Viskweekcentrum Valkenswaard: extensive vs intensive production of pikeperch juveniles. In: Fontaine, P., Kestemont, P., Teletchea, F., Wang, N. (Eds), *Percid Fish Culture – From Research to Production*, Université de Namur, Belgium, p. 46.
- Zhou, C.Q., Wu, H.Z., Tan, P.B., Chi, Y.S., Yang, H.Q., 2006. Optimal dietary methionine requirement for juvenile cobia *Rachycentron canadum*. *Aquaculture*, 258, pp 551–557.
- Citek, J., Svobodova, Z., Tesarik, J., 1997. *Nemoci sladkovodních ryb* [Fish diseases]. 2nd updated edition. Informatorium, Praha, Czech Republic, 218 pp. (in Czech)
- FAO Fisheries Department. (2014). *The state of world fisheries and aquaculture 2014*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy
- FAO, 2017. *Cultured Aquatic Species Information Programme*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 12p.
- Fontaine, P., (2009). Development of European inland fish culture and domestication of new species. *Cahiers Agricultures*, 18: 144–147.
- Hilge V., Steffens W., 1996. Aquaculture of fry and fingerling of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) – a short review. *J. Appl. Ichthyol.* 12, 167–170.
- Hubenova, T., Zaikov A., Katsarov, E. and Terziyski, D. 2015. Weaning of juvenile pikeperch (*Sander lucioperca* L.) from live food to artificial diet. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 17–20.
- Lim, C., Klesius, P.H., Li, M.H., Robinson, E.H., 2002. Interaction between dietary levels of iron and vitamin C on growth, hematology, immune response and resistance of channel catfish *Ictalurus punctatus* to *Edwardsiella ictaluri* challenge. *Aquaculture* 185, 313–327.
- Kiabi, B.H., Abdoli, A. & Naderi, M. 1999. Status of the fish fauna in the South Caspian Basin of Iran. *Zoology in the Middle East*. Vol. 18: 57–56.
- Policar, T., Blaha, M., Kristan, J., Stejskal, V., 2011. Quality and stable production of summer fry of pikeperch (*Sander lucioperca*) in ponds. *FFPW USB Vodňany, Methods*, 110. 33pp. (In Czech).

## **Intensive monoculture of Pikeperch (*Sander lucioperca*) from fingerling to 50gr**

**Sayad bourani M.<sup>1\*</sup>; Valipour A.<sup>1</sup>; Pourkazemi M.<sup>2</sup>; Efatpanah I.<sup>3</sup>; Mohammadi tabar B.<sup>1</sup>; Golshan M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

<sup>2</sup>Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

<sup>3</sup>Siahkal Dr. Yousefpour Marine Fishes Restocking and Genetic Conservation Center, Siahkal, Iran.

### **Abstract**

Pikeperch is valuable, endemic and economical species of the Caspian Sea. Since the 1986, it has only been considered for stock enhancement, and there has not been much work to enter of this species to aquaculture industry. So, it has been tried to reach of biotechnical production, in this research. The weaning of pike perch was taken manually for 12 days, which was first used for larvae, and gradually the concentrate and half-immersed plate were used. The appropriate breeding temperature is 23 degrees, and the color of dark gray of tanks is suitable. Appropriate light period is 8L: 16 D. The average weight of fishes reached from 2.8 gr to 62 gr over 170 days. The highest survival rate occurred in the third phase (25 gr to 60 gr stage) and SGR was calculated 0.9% / day.

**Keywords:** Pikeperch, growth, Culture, Caspian Sea and Iran

---

\*Corresponding author: mohammadborani@yahoo.com